

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-119930

(43)Date of publication of application : 30.04.1999

(51)Int.Cl.

G06F 3/12  
B41J 29/38

(21)Application number : 09-278446

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 13.10.1997

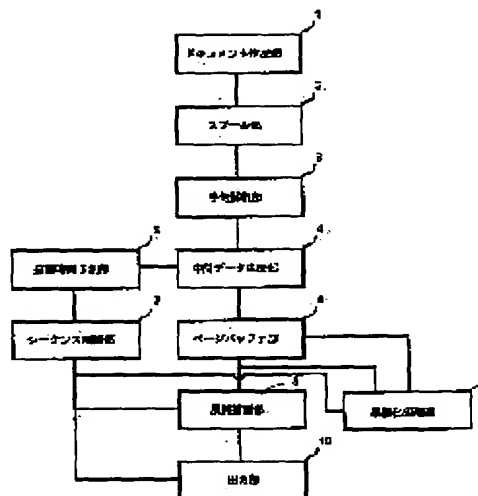
(72)Inventor : KAWADA TETSUO

## (54) PRINTING PROCESSOR AND PRINTING PROCESSING METHOD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To complete expansion from intermediate data to raster data within predetermined time, even when considerable plotting elements are overlapped.

SOLUTION: Printing data prepared by a document preparing part 1 are supplied through a spool part 2 and a phrase interpreting part 3 to an intermediate data generating part 4, and intermediate data divided for the unit of a band are generated. The intermediate data are sent to a page buffer part 6 and stored for one page worth for the unit of a band. A plotting time predictive part 5 predicts whether or not plotting processing is competed within processing time assigned to one band. When it is predicted the plotting processing is not completed within the processing time assigned to one band, a single-layer processing part 9 performs single-layer processing for removing the overlap of intermediate data and stores single-layer intermediate data in the page buffer part 6 for each band. An expansion plotting part 8 inputs the intermediate data or single-layer intermediate data by each band from the page buffer part 6, expands these data and sends the printing data to an output part 10.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-119930

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

G 0 6 F 3/12

G 0 6 F 3/12

B

B 4 1 J 29/38

B 4 1 J 29/38

Z

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平9-278446

(22) 出願日 平成9年(1997)10月13日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 河田 哲郎

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

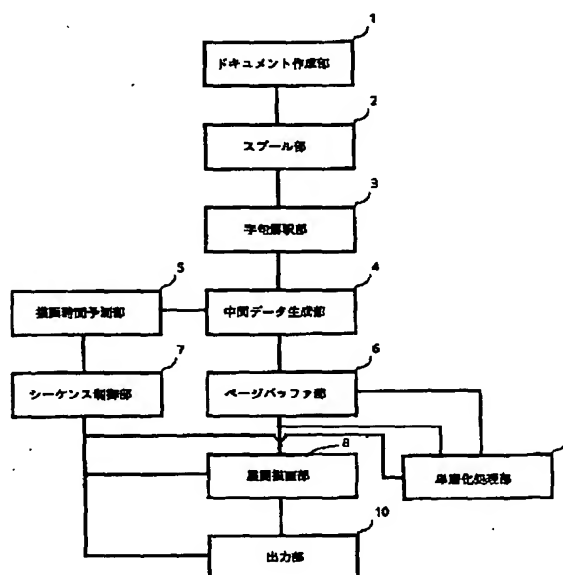
(74) 代理人 弁理士 澤田 俊夫

(54) 【発明の名称】 印刷処理装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 描画要素の重なりが多い場合でも、中間データからラスタデータへの展開が予め定められた時間以内に終了するようにする。

【解決手段】 ドキュメント作成部1で作成された印刷データは、スプール部2、字句解釈部3を介して中間データ生成部4に供給され、バンド単位に分割した中間データが生成される。中間データはページバッファ部6に送られ、バンド単位に1ページ分記憶される。描画時間予測部5は、描画処理が1バンドに割当てられる処理時間以内に終了かどうかを予測する。描画処理が1バンドに割当てられる処理時間以内に終了しないと予測された場合には、単層化処理部9が中間データの重なりを除去する単層化処理を行なってページバッファ部6にバンド毎に単層化中間データを格納する。展開描画部8はページバッファ部6からバンド毎に中間データあるいは単層化中間データを入力して、これを展開し、出力部10へ印字データを送出する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも文字、図形、画像の描画要素のいずれかを有し、所定の描画命令で記述された印刷データをを入力する入力手段と、

前記印刷データに含まれる描画要素をバンド領域毎に分割して中間的なデータフォーマットの中間データに変換する中間データ生成手段と、

前記中間データ生成手段により生成された中間データを前記文字、図形、画像の描画要素のビットマップデータに展開するのに要する時間を予測する描画時間予測手段と、

前記中間データ生成手段により生成された中間データをバンド領域毎に格納する格納手段と、

前記描画時間予測手段により予め定められた時間以内に展開することができないと判断されたバンド領域について前記格納手段によって保持される中間データを修正して前記中間データの重なりを除去したのち前記格納手段に書き戻す単層化手段と、

前記格納手段が保持する前記中間データ生成手段によって生成された中間データあるいは前記単層化手段によって重なりを除去された中間データをビットマップデータに展開する描画手段と、

前記描画手段で展開されたビットマップデータを出力する出力手段とを備えた印刷処理装置。

【請求項 2】 前記単層化手段における修正処理は前記中間データ生成手段が生成するデータの描画領域を表す図形データの分割により行なうことを特徴とする請求項 1 に記載の印刷処理装置。

【請求項 3】 前記単層化手段における修正処理は前記中間データ生成手段が生成するデータをビットマップデータに展開して再び前記中間的なフォーマットに戻すことを特徴とする請求項 1 に記載の印刷処理装置。

【請求項 4】 前記単層化手段における重なりを除去を 1 つのバンド領域に含まれる前記中間データ生成手段が生成するデータの一部についてのみ部分的に行なうことを特徴とする請求項 1、2 または 3 に記載の印刷処理装置。

【請求項 5】 少なくとも文字、図形、画像の描画要素のいずれかを有し、所定の描画命令で記述された印刷データをを入力する入力ステップと、

前記印刷データに含まれる描画要素をバンド領域毎に分割して中間的なデータフォーマットの中間データに変換する中間データ生成ステップと、

前記中間データ生成ステップにより生成された中間データを前記文字、図形、画像の描画要素のビットマップデータに展開するのに要する時間を予測する描画時間予測ステップと、

前記中間データ生成ステップにより生成された中間データをバンド領域毎に格納する格納ステップと、

前記描画時間予測ステップにより予め定められた時間以

2

内に展開することができないと判断されたバンド領域について前記格納ステップによって格納された中間データを修正して前記中間データの重なりを除去したのち修正済み中間データとして書き戻す単層化ステップと、前記中間データ生成ステップによって生成され格納されている中間データあるいは前記単層化ステップによって重なりを除去されたのち書き戻された修正済み中間データをビットマップデータに展開する描画ステップと、前記描画ステップで展開されたビットマップデータを出力する出力ステップとを備えた印刷処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ページ単位で印刷処理が可能な印刷処理技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 小型、高速のデジタル印刷に適した電子写真方式のページプリンタの開発に伴い、従来の文字情報中心の印刷から脱皮した、画像、図形、文字などを同様に扱い、図形、文字等の拡大、回転、変形などが自由に制御できる記述言語を用いる印刷処理装置が一般に普及してきた。このような記述言語の代表的な例として、PostScript (Adobe Systems 社の商標)、Interpress (Xerox 社の商標)、Acrobat (Adobe Systems 社の商標)、GDI (Graphics Device Interface、Microsoft の社商標) 等が知られている。

【0003】記述言語で作成されている印刷データは、ページ内の任意の位置の画像、図形、文字を表現する描画命令及びデータを任意の順で配置した命令及びデータ列で構成されており、本発明に係わるページプリンタで印字するためには、印字前に印刷データをラスタ化しなければならない。ラスタ化は、ページ又はページの一部を横切る一連の個々のドットまたは画素へ展開してラスタ走査線を形成し、そのページの下へ引き続く走査線を次々に発生する過程である。従来のページプリンタは、印字前にページ全体の印刷データをラスタ化し、ページバッファメモリに記憶していた。しかしながら、ページ全体に対するラスタデータを記憶するためには、大量のメモリを必要とする。特に、最新の電子写真方式のカラーページプリンタでは、C (Cyan)、M (Magenta)、Y (Yellow)、B<sub>K</sub> (Black) の 4 色のトナーに対応するラスタデータを必要とするとともに、白黒ページプリンタ以上に画質が要求されるため、1 画素当たり複数のビット情報を持つのが一般的であり、さらに大量のメモリを必要とする。

【0004】この大量のメモリの必要性に対し、コスト低減の観点からメモリ要求を低減させる技術として、最近、バンドメモリ技術が登場してきた。バンドメモリ技術は、ページプリンタの印字前に 1 ページ分の印刷デー

3

タを全てラスタ化するのではなく、記述言語で作成されている印刷データを、印刷データをラスタ化するよりも速くラスタ化可能な比較的簡単な中間データに変換し、1ページを隣接する複数の領域（バンド）に分割し、各バンドに対応する中間データを記憶した後、ラスタ展開処理部に順次転送し、バンドに対応するバッファメモリに展開する技術である。バンドメモリ技術では、中間データを記憶するためのメモリは新たに必要であるが、ラスタデータのための大容量を必要とするバッファメモリを低減することが可能となる。しかし、一般的なバンドメモリ技術では、あるバンドのラスタデータの印字が終了するまでに、次のバンドに対する中間データからラスタデータへの展開を終了させる必要がある。印刷データに複雑な図形描画命令や扱うデータ量の大きい画像描画命令が含まれている場合、あるいは1ページ内の特定のバンドに複雑な図形描画命令や画像描画命令が含まれている場合等、中間データからラスタデータへの展開が間に合わない状況が発生する可能性がある。このように、中間データからラスタデータへの展開が予め定められた時間以内に終了しないことが起こりうる典型的な例として、中間データがグラデーション（色が序々に変化する様なグラフィックスパターン）を表す図形を含む場合が挙げられる。このとき、単一の異なる濃度の色調を持つ複数の図形が少しづつ位置をずらしながら、描画される。これらの複数の図形は、重なりを持っているので、ページあるいはバンド全体としての描画処理が多くなり、予め定められた時間以内に処理が終わらないという事態が発生する。

【0005】一方、上で説明した中間データを用いたレンダリング技術とは全く異なる技術として、ラスタデータの圧縮技術を挙げることができる。この技術においては、一度ラスタ化したビットマップデータを圧縮してページあるいはバンド単位で格納しておく、プリンタを起動してから圧縮済のデータを伸張すると同時にプリンタへ伸張したデータを転送する。この方法では、圧縮率をある一定値以下に保証することにより、伸張処理がページあるいはバンドに対して予め定められた時間以内に終わらないという事態を避けることができる。本技術の問題点は、一旦描画してから圧縮する処理量の大きさである。この処理量は上で説明した中間データを用いたレンダリング技術の場合の中間データへの変換処理と比較して非常に長い時間を要するものである。というのは、一旦最終的なビットマップデータを描画するときに、大量のデータを生成する必要があり、また、それを入力として圧縮を行なう作業も時間を要するからである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は以上のような点を考慮してなされたものであり、中間データを用いたレンダリングにおいて、中間データからラスタデータへの展開が予め定められた時間以内に終了しないという問

4

題を解決することを目的とする。また、一度ラスタ化したビットマップデータを圧縮してページあるいはバンド単位で格納しておく方法で、中間データへの変換処理と比較して大きな時間を要するという問題を解決することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の目的を達成するために成された印刷処理技術に関するものである。即ち、本発明の印刷処理装置は、少なくとも文字、図形、画像の描画要素のいずれかを有し、所定の描画命令で記述された印刷データを入力する入力手段と、前記印刷データに含まれる描画要素をバンド領域毎に分割して中間的なデータフォーマットの中間データに変換する中間データ生成手段と、前記中間データ生成手段により生成された中間データを前記文字、図形、画像の描画要素のビットマップデータに展開するのに要する時間を予測する描画時間予測手段と、前記中間データ生成手段により生成された中間データをバンド領域毎に格納する格納手段と、前記描画時間予測手段により予め定められた時間以内に展開することができないと判断されたバンド領域についてのみ前記前記中間データ生成部によって生成された中間データを修正して前記中間データの重なりを除去したのち前記格納手段に書き戻す単層化手段と、前記格納手段が保持する前記中間データ生成手段によって生成された中間データあるいは前記単層化手段によって重なりを除去された中間データをビットマップデータに展開する描画手段と、前記描画手段で展開されたビットマップデータを出力する出力手段とを備えている。

【0008】この構成においては、重なっている描画要素の領域のうち最終的に隠れてしまう部分については描画処理を行わずにすみ、重なっている描画要素の多いバンドの描画処理時間を小さく抑えることができる。したがって、たとえグラデーションなどの重なりのために描画に多くの時間がかかるドキュメントをプリントする場合においても、描画時間を保証することができる。また、すべてのバンドについて描画した後結果を圧縮して、それを展開するという方式と比較して、格段にプリント処理時間を短くできる。

【0009】なお、本発明は、方法として実現することもできる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について説明する。

【0011】図1は本発明による実施例の構成を表すブロック図である。図1において印刷処理装置は、ドキュメント作成部1と、スプール部2と、字句解釈部3と、中間データ生成部4と、描画時間予測部5と、ページバッファ部6と、シーケンス制御部7と、展開描画部8と、単層化処理部9と、出力部10とから構成されている。

## 5

【0012】ドキュメント作成部1は、パーソナルコンピュータやワークステーション内において、文書作成や編集等を処理するアプリケーションプログラムで生成された文書データから記述言語で記述された印刷データを作成する機能を備えたものである。本実施例で対象とする記述言語は、例えばGDI、Acrobatで代表されるPDF (Portable Document Format)、PostScript等のページ記述言語 (Page Description Language) である。

【0013】スプール部2は、ドキュメント作成部1で生成された印刷データを入力するための通信機能、あるいは変換処理部3へ出力されるまでの間印刷データを一時記憶する機能等を備えたものである。

【0014】字句解析部3は、スプール部2より入力された印刷データを定められた記述言語のシンタックスに従ってトークンとして切り出し、そのトークンを中間データ生成部4に出力するものである。

【0015】中間データ生成部4は、字句解析部3から出力されるトークンを受け取って解釈し、描画命令を実行し、各描画命令に対する台形を基本単位としたデータを生成し、ページバッファ部6へ送る。中間データを生成する目的は、展開描画部8での高速な展開処理を可能にし、また、展開描画部8における描画処理時間を予測可能にするために行なう。そのため、中間データは描画時間が予測可能な程度に簡単化されている。

【0016】描画時間予測部5においては、描画時間が予測可能な程度に簡単化された中間データを入力して描画時間の予測を行なう。

【0017】ページバッファ部6は、中間データ生成部4から入力される中間データをバンド毎に1ページ分記憶し、展開描画部8の要求に応じて1バンド分ずつ中間データを送出する。また、ページバッファ部6は、単層化処理部9から入力される単層化中間データをバンド毎に1ページ分記憶し、展開描画部8の要求に応じて1バンド分ずつ中間データを送出する。

【0018】シーケンス制御部7は、描画時間予測部5の予測結果をもとに、ページバッファ部6、展開描画部8、単層化処理部9、出力部10の処理フローを制御する。

【0019】展開描画部8は、場合に応じて以下の2つのフォーマットの間データの描画処理①および②を行なう。

【0020】①展開描画部8は、バンドバッファ部6に蓄えられる中間データをバンド単位で読み出し、展開描画部8内のバンドバッファメモリに印字データを作成する。この処理は展開処理部8内の2つのバンドバッファメモリに交互に蓄積される。尚、後述するように本実施例で利用される出力部10は、カラーページプリンタであり、バッファメモリに交互に蓄積される印字データは

## 6

出力部10で印字している記録色の印刷データに対応している。続いて、バンドバッファメモリに蓄積された印字データは、出力部10の印字データ要求に応じて、出力部10に出力される。

【0021】②展開描画部8は、ページバッファ部6に蓄えられる単層化中間データをバンド単位で読み出し、展開描画部8内のバンドバッファメモリに印字データを作成する。続いて、バンドバッファメモリに蓄積された印字データは、出力部10の印字データ要求に応じて、出力部10に出力される。

【0022】単層化処理部9は、シーケンス制御部7から入力されるバンド番号を入力してページバッファ6から対応するバンドの中間データを入力しこれを単層化処理してページバッファ部6の対応するバンドのバッファに再び書き戻す。

【0023】出力部10は、展開描画部8のバンドバッファメモリから出力される印字データを受け取って、記録用紙に印字し出力するものである。更に、詳しくは、CMYB<sub>K</sub> (シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック) カラーの色毎に露光、現像、転写を繰り返すことによりフルカラー画像を出力できるレーザー走査方式の電子写真方式を用いたカラーページプリンタである。また出力部10は、インクジェット方式のカラープリンタでもよい。この場合には、展開描画部8のバンドバッファメモリから出力部10に出力される印字データは4色分同時である。

【0024】次に上述したように構成された印刷処理装置における印刷データの流れについて整理する。ドキュメント作成部1で作成された印刷データは、スプール部2を介して、字句解析部3に入力される。字句解析部3において印刷データから切り出されたトークンは、中間データ生成部4に入力される。中間データ生成部4ではそのトークンを解釈してバンド単位に分割した中間データが生成される。中間データ生成部4で生成された中間データはページバッファ部6に送られ、バンド単位に1ページ分記憶される。このとき中間データは、描画オブジェクトデータ毎に、どのバンドに属しているかのバンドID、画像、文字、図形等の種類、描画の属性、オブジェクトの外接矩形が付加されている。ページバッファ部6は、展開描画部8の要求に応じて中間データを送り出す。描画時間予測部5において、描画処理が1バンドに割当てられる処理時間以内に終了すると予測された場合には、シーケンス制御部7は出力部10を起動して、展開処理部8から出力される印字データをプリントする。描画時間予測部5において、描画処理が1バンドに割当てられる処理時間以内に終了しないと予測された場合には、シーケンス制御部7は単層化処理部9を起動して、処理時間が間に合わないバンドの中間データを単層化処理するように制御する。単層化処理部9は中間データの重なりを除去する単層化処理を行なってページバッ

7

ファ部6にバンド毎に単層化中間データを格納する。ページバッファ部6が1ページ分の単層化中間データあるいは単層化処理していない中間データを用意した後に、シーケンス制御部7は展開描画部8と出力部10を起動する。展開描画部8はページバッファ部6からバンド毎に中間データあるいは単層化中間データを入力して、これを展開し、出力部10へ印字データを送出する。

【0025】以上、本発明の印刷処理装置の概要について記述した。次に、この印刷処理装置の主要部の詳細について説明する。

【0026】初めに、中間データ生成部4について詳細を説明する。

【0027】中間データ生成部41は、図2に示すように、命令実行部41と、文字処理部42と、図形処理部43と、画像処理部44と、データ量計算部A45と、データ量計算部46Bとから構成される。

【0028】命令実行部41は、字句解釈部41から送られてきた命令を実行し、実行された命令が表す描画要素の種類に応じて、命令実行の結果得られるデータを文字処理部42、図形処理部43、画像処理部44へ出力する。文字処理部42では、入力されたコード情報をもとに内部のフォント記憶部からフォントデータを読み出しこれをベクター形式の台形データに変換して出力する。図形処理部44では、入力された図形データを処理してベクター形式の台形データに変換して出力する。画像処理部44では、命令実行部41により生成された画像ヘッダと画像データを入力し各種の画像処理を行なう。入力された画像データは、JPEG (Joint Photographic Expert Group) などの標準的な画像圧縮フォーマットで圧縮されている場合には画像処理に先だってそれを伸張する。また、画像データは非圧縮形式で入力される場合もある。次に画像処理部44は、アフィン変換、解像度変換などの画像処理を行ない出力される。出力される画像は圧縮されている場合と圧縮されていない場合がある。データ量計算部A45は、文字処理部42及び図形処理部43から入力されるベクター形式の台形データを入力してバンド毎に台形データの個数と台形データに含まれるワードの数(K)を計算し、バンド毎に累計する。ワードは展開描画ユニットが描画を行なう際に一度に取り扱う画素の集合としてのビット列である。ここでワード数

(K)を、図3に模式的に示す。図3において3つの矩形あるいは台形領域はすべて6画素の高さを持つとする。左端の矩形においては、横幅が1ワード内に含まれるので、K=6である。中央の矩形領域は横幅が2ワードにまたがっているため、K=12である。右端の台形は横幅が5ワードにまたがっており、K=25である。バンド毎の台形の個数及びワード数の累計は、描画時間予測部5へ出力される。また、文字処理部42及び図形処理部43から入力される台形データは、そのまま展開

8

描画部8へ出力される。データ量計算部B46は画像処理部44から画像データを入力してバンド毎に画像の面積と画像のマスクに含まれるワード数を計算する。画像マスクのワード数は、データ量計算部A45で計算される台形に含まれるワード数の計算と同様である。データ計算部B46に入力される画像データはそのまま展開描画部8へ出力される。データ計算部B46で計算された画像データの面積と画像マスクに含まれるワード数は、バンド毎に描画時間予測部5へ出力される。

【0029】中間データ生成部4が生成する中間データのデータ形式を図4に示す。図4において、中間データは、ページヘッダ部とN個のバンドデータからなる。ページヘッダ部は、プリントジョブID (Job ID)、ページ番号 (Page Num) からなる。各バンドのデータ部は、バンド番号 (Band Num)、と複数のオブジェクトデータの組、及びバンド終了データ (End of Band) からなる。1つのオブジェクトデータの組はオブジェクトID (Object ID)、オブジェクト情報 (Object Info)、データ (Data) からなる。オブジェクト情報は、オブジェクトの種類、文字及び図形の場合には色情報やフォーマット情報、画像の場合には展開描画部8で行なわれる画像処理の種類とそのパラメータまた圧縮フォーマットの情報、などが格納されている。フォーマットには、画像データのためのJPEG圧縮、LZW圧縮 (Lempel-Ziv & Welch)、図形データのためのランレングス圧縮、ベクター圧縮、文字データのための、ランレングス圧縮、ベクター圧縮、文字コード、文字キャッシュコード等がある。

【0030】次に、描画時間予測部5について説明する。図5に描画時間予測部5の構成を示す。図5において、51はデータ量記憶部、52は時間T記憶部、53は処理時間計算部である。データ量記憶部51は、中間データ生成部4から入力されるバンド毎の台形と画像のデータ量を記憶する。時間T記憶部52は、1バンドに割当てられる固定的な時間Tを記憶するレジスタである。時間T記憶部52への時間Tの書き込みは図示されないCPUにより行なわれるか、あるいはROMとして固定的な値が焼かれていても良い。処理時間計算部53は、図6に示すフローチャートに従って、データ量記憶部51からの入力によって処理時間を計算し、シーケンス制御部7への出力を行なう。フローチャートはS1からS8の8つの処理ステップからなる。まず、S1において、Band Numberを1とする。次に、現在処理中のバンドに含まれる台形と画像のデータ量を入力する。文字及び図形の場合にはバンド毎の台形データの個数(J)と台形データに含まれるワードの数(K)を累計した値である。画像データの場合にはバンド毎の画像の面積(L)と画像のマスクに含まれるワード数

(M)を累計した値である。S3では、入力したデータ

量をバンド処理時間予測関数Pによってバンドの処理時間を計算する。例えばPは次式のような関数である。

【0031】

【数1】

$$P1 = a \times J + b \times K \quad (1)$$

$$P2 = c \times L + d \times M \quad (2)$$

ここで、a、b、c、dは予め定められた係数である。ここでP1は概算値でP2は詳細値である。P1は概算値であるので、係数a、bは予測の保証をするという意味で若干大きめの値を用意する。S4では、S3で計算された概算の処理時間P1が時間Tよりも小さいかどうかを判断し、小さい場合にはS7へ飛ぶ。そうでなければ、S5へ進む。ここでS7へ飛ぶ場合にはS3の詳細な処理時間の計算も必要でないし、入力される台形データに含まれるワードの数(K)や画像のマスクに含まれるワード数(M)の累計値も必要ない。S5ではS3で計算された詳細な処理時間P2が時間Tよりも小さいかどうかを判断し、小さい場合にはS7へ飛ぶ。そうでなければ、S6へ進む。S6では、シーケンス制御部に現在のBand Numberを出力する。S7では、現在のBand Numberが最大であるかどうかを調べ、最大であれば終わり、そうでなければS8へ進む。S8では、Band Numberを+1してS2へ進む。

【0032】ページバッファ部6は、バンド毎に展開描画部8への入力データを格納する1ページ分のバッファである。中間データ生成部4からは、バンド毎の中間データを入力するが、以下で説明するように、場合によってはページバッファ部6からの中間データを単層化処理部9で単層化処理した結果である単層化中間データを格納する。

【0033】シーケンス制御部7は、プリントするページ毎に、図7のフローチャートに従って、展開描画部8、単層化処理部9、出力部10での処理を制御する。図7のフローチャートは、S11からS14までの4つのステップからなる。S11において、シーケンス制御部7は、描画時間予測部5から、中間データの展開描画部8での描画処理が時間Tに間に合わないBand Numberをすべて入力する。S12において、描画処理が時間Tに間に合わないBand Numberが少なくとも1つあるか調べ、あればS13に進む。なければ、S14へ飛ぶ。S13において、出力部10の起動に先だって、単層化処理部9を起動して中間データを単層化処理し、この単層化中間データをページバッファ部6に書き込む。このとき単層化処理部9は、シーケンス制御部7から入力されるBand Numberを入力して、その番号に対応するバンドの中間データをページバッファ部6から入力し、入力された中間データを単層化処理して、その結果を現在処理しているバンド番号に対応するページバッファ部6内部のバンドの入力バッファ

に書き戻す。S14において、シーケンス制御部7は展開描画部8及び出力部10を起動して、バンド順に展開あるいは描画を行ないながら出力部10でプリント処理を行なう。ここで、バンド毎に展開描画部8が入力するデータは、中間データであるか単層化処理部9において単層化処理されたデータであるかの区別があり、これは入力されるデータのヘッダ部にどちらかの区別が分かるようなコード情報が書き込まれている。このコード情報に従って、展開描画部8は、対応する処理を行ない、直接プリントできるデータ形式である、ビットマップデータを生成する。

【0034】図8に展開描画部8の内部構成を示す機能ブロック図を示す。図8において、80は入力部、81は入力バンドバッファA、82は入力バンドバッファB、83は制御部、84は描画部、85は出力バンドバッファA、86は出力バンドバッファB、87はシリアル信号出力部である。入力部80は、制御部83の制御によってページバッファ部6内に格納されるバンド毎の入力データを入力し、入力バンドバッファA81あるいは入力バンドバッファB82のいずれかに入力されたデータを格納する。入力バンドバッファA81及び入力バンドバッファB82の使用は、一方が入力データを入力している場合には、他方に格納済のデータを描画部84に出力しており、またその逆である。描画部84は、中間データ生成部4で生成される中間データを入力して、出力部10で直接プリントできるデータ形式に展開処理を行なう。描画部84は、入力バンドバッファ81あるいは入力バンドバッファ82から中間データを入力して、出力バンドバッファA85あるいは出力バンドバッファB86へ描画結果を格納する。出力バンドバッファA85及び出力バンドバッファB86の使用は、一方が描画部84の結果を入力している場合には、他方は格納済のデータを出力部10に出力しており、またその逆である。制御部83はシーケンス制御部7からバンド番号と制御信号を入力して、80から82及び85から87で示される他のブロックを制御する。シリアル信号出力部87は、出力バンドバッファ85あるいは出力バンドバッファ86から描画済のビットマップデータを入力して、シリアル信号に変換し、出力部10から入力される出力クロックに同期して、CMYKそれぞれの色のドットデータを出力する。

【0035】描画部84は、文字及び図形に対する中間データである台形を描画する。台形描画は、図9に示されるような4点からなるデータ形式の台形領域を描画する。図10に、描画部84の機能ブロック図を示す。中間データ入力部8400は、入力バンドバッファA81あるいは入力バンドバッファB82から1つ1つの台形をなすデータを読み込んで、座標計算部A8401および座標計算部B8402に台形データを出力する。座標計算部A8401は、台形の左側のエッジ(図9のエッ

ジ $P_0P_1$ )の座標計算を担当し、エッジ上の座標値を $P_0$ から $P_1$ に向かって順に出力する。座標計算部8402は、台形の右側のエッジ(図9のエッジ $P_2P_3$ )の座標計算を担当し、エッジ上の座標値を $P_2$ から $P_3$ に向かって順に出力する。エッジ描画部8403は、座標計算部8401及び座標計算部8402から入力される座標値により、台形のx軸に平行な直線を描画する。

【0036】図11に、座標計算部の機能ブロック図を示す。入力された台形データからDDAパラメータ計算部8404によって4点の台形データ( $P_0$ ,  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ )のDDA(デジタル・デファレンシャル・アナライザ)のパラメータが計算される。すなわち、傾きや残差の初期値などのDDAのパラメータが計算され、DDA処理部8405に出力される。DDA処理部8405は、入力されたパラメータに基づいてDDA処理を行い、最後に求めた点に対する移動方向と移動量を出力する。座標更新部8406は、入力された移動方向と移動量から現在保持している座標値を更新して出力する。座標の初期値は、中間データ入力部8400によって設定される。

【0037】図12は、エッジ描画部8403のブロック図である。エッジ描画部8403は、座標値 $A/B$ 及び色情報を入力して台形の内部領域を塗りつぶす。アドレス計算部8407は、座標値 $A/B$ を入力して、描画するエッジ成分のアドレスを計算する。マスク演算部8408は、座標値 $A/B$ の値を入力して、描画するワード中の有効なビットを表すマスクを出力する。データ演算部8409は、固定的な色を表す色データを入力し、この値をワード分に展開してスクリーン処理回路に出力し、スクリーン処理した結果をRmodW部8410に出力する。RmodW部8410は、入力されたアドレス、マスク、データを用いて以下の処理をすることにより描画を行なう。まず、アドレスにより、バンドバッファをリードする。これにより読み込まれたデータをSource、マスクデータをMask、描画データをDataとすると、 $(Mask * Data + Mask \# * Source)$ の値を演算して同一アドレスに書き戻す。ただし、 $*$ は論理積、 $+$ は論理和、 $\#$ は論理否定をそれぞれ表す。この処理は、描画するエッジが含まれるワード毎に繰り返し行われる。また、データ演算部8409では、描画データに対してスクリーン処理が行なわれ、ガンマ補正とハーフトーン処理が行なわれる。スクリーンパターンは入力されるデータが文字/図形/画像の場合にそれぞれ最適化したスクリーンパターンが切り替えて用いられる。

【0038】次に単層化処理部9について説明する。図13は単層化処理部9の内部構成を示すものである。図13において、900は単層化制御部、901は入力バッファ部、902は重なり判定部、903は分割処理部、904は出力バッファ部である。単層化制御部90

0は、シーケンス制御部7からのBand Numberを入力して、入力されたバンド数分の単層化を、入力バッファ部901、重なり判定部902、分割処理部903、出力バッファ部904を繰り返し用いて、単層化処理を行なうように制御する。入力バッファ部は、単層化処理制御部900から、単層化処理するBand Numberを入力して、ページバッファ部6から対応する中間データを入力する。重なり判定部902は入力バッファ部903から中間データである台形を入力して、これらの間の重なりがあるかどうかを判定する。バンド当たりの重なり判定部での処理のオーダーは $O(n^2)$ である。重なり判定は、台形の外接矩形を用いて行なっても良いし台形をなす4辺の正確な位置及び傾きを用いて行なっても良い。重なり判定部902で他の中間データと重なりがないと判断された台形データは何も処理しないでそのまま出力バッファ部904へ出力され格納される。重なりがあると判定された2つの台形データは分割処理部903へ出力されて重なりのない台形に分割される。分割処理部903の入出力を図14に示す。台形905及び906はお互いに重なりを持つ台形を示す領域である。この2つの台形領域905及び906は分割処理部903で、907、908、909、910、911からなる5つの台形に分割される。ここでは分割の詳細なアルゴリズムは割愛するが、分割される台形の数ができるだけ小さくなるように行なう。分割された台形は再度入力バッファ部901に書き戻され、他の台形と重なりがなくなるまで分割処理を繰り返される。入力バッファ部901に台形データがなくなると、処理は終了する。出力バッファ部904は重なりのない分割された台形データの集合を1バンド分入力して、ページバッファ部6の対応するバンドバッファに書き戻される。画像の場合には、台形で表される画像マスクデータについて図13の単層化処理が行なわれる。

【0039】図15は単層化処理部9を実現する別の方法である。912は単層化制御部、913は入力バッファ部、914は描画部、915は描画バッファ部、916は中間データ再生部、917は出力バッファ部である。単層化制御部912は、シーケンス制御部7からのBand Numberを入力して、入力されたバンド数分の単層化を、入力バッファ部913、描画部914、描画バッファ部915、中間データ再生部916、出力バッファ部917を繰り返し用いて、単層化処理を行なうように制御する。入力バッファ部は、単層化処理制御部912から、単層化処理するBand Numberを入力して、ページバッファ部6から対応する中間データを入力する。描画部914は入力バッファ部913から中間データを入力して、描画バッファ部915に描画を行なう。描画部914の内部構成と処理のための動作は、先に説明した図8における描画部84のそれらと同様である。描画バッファ部915は、描画部9

13

14によって描画されたビットマップデータを格納するためのものである。中間データ再構成部916は、描画バッファ分915から描画されたビットマップデータを読み出して、ランレングス圧縮などの方法を用いることにより、描画バッファ部915のビットマップデータを再び中間データ生成部4が出力する中間データフォーマット（図4に説明される）に合うデータを再生成して出力バッファ部917に格納する。尚、ランレングス圧縮などの手法により抽出される1つのエッジ成分は、高さ1の台形と見なすことができるので、中間データ生成部4が出力する中間データフォーマットに合うデータを生成することが可能となる。出力バッファ部917は、描画部914、描画バッファ部915、中間データ再生成部916により単層化された重なりのない中間データを格納し、ページバッファ部6の対応するバンドバッファに書き戻される。

【0040】図13及び図15で説明した単層化処理部9の処理は、必ずしもバンドすべてのデータについて行なう必要はなくそのバンドの描画部8での描画処理が予め定められた時間以内に終了することが保証されれば、途中でやめても良い。すなわち、1つのバンドの中間データに対して部分的に単層化処理を行なうように変更しても良い。

#### 【0041】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、中間データを用いたレンダリングにおいて、中間データからラストデータへの展開が予め定められた時間以内に終了しないバンドバッファに対してのみプリントエンジンの起動に先だって、単層化処理を行なうことにより、たとえグラデーションなどの重なりのために描画に多くの時間がかかるドキュメントをプリントする場合においても、描画時間を保証することができるというメリットがある。また、すべてのバンドについて描画した後に結果を圧縮して、それを展開するという方式と比較して、格段にプリント処理時間を短くできるというメリットがある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による実施例の構成を表すブロック図である。

【図2】 中間データ生成部の内部ブロック図である。

【図3】 ワード数(K)を模式的に示す図である。

【図4】 中間データ生成部が生成する中間データのデータ形式を示す図である。

【図5】 描画時間予測部の構成を示す図である。

【図6】 処理時間計算部の処理手順を示すフローチャートである。

【図7】 シーケンス制御部が展開描画部、圧縮部、出力部での処理を制御するフローチャートである。

【図8】 展開描画部の内部構成を示す機能ブロック図である。

14

【図9】 描画部が処理する、文字及び図形に対する中間データである台形を示す図である。

【図10】 描画部の機能ブロック図である。

【図11】 座標計算部の機能ブロック図である。

【図12】 エッジ描画部のブロック図である。

【図13】 単層化処理部の内部構成を示すブロック図である。

【図14】 分割処理部の入出力を示す図である。

【図15】 単層化処理部を実現する別の方法を示す図である。

#### 【符号の説明】

- 1 ドキュメント作成部
- 2 スプール部
- 3 字句解釈部
- 4 中間データ生成部
- 5 描画時間予測部
- 6 ページバッファ部
- 7 シーケンス制御部
- 8 展開描画部
- 9 単層化処理部
- 10 出力部
- 41 命令実行部
- 42 文字処理部
- 43 図形処理部
- 44 画像処理部
- 45 データ量計算部A
- 46 データ量計算部B
- 51 データ量記憶部
- 52 時間T記憶部
- 53 処理時間計算部
- 80 入力部
- 81 入力バンドバッファA
- 82 入力バンドバッファB
- 83 制御部
- 84 描画部
- 85 出力バンドバッファA
- 86 出力バンドバッファB
- 87 シリアル信号出力部
- 900 単層化制御部
- 901 入力バッファ部
- 902 重なり判定部
- 903 分割処理部
- 904 出力バッファ部
- 905から911 台形
- 912 単層化処理部
- 913 入力バッファ部
- 914 描画部
- 915 描画バッファ
- 916 中間データ再生成部
- 917 出力バッファ部

15

8400 中間データ入力部

8401 座標計算部A

8402 座標計算部B

8403 エッジ描画部

8404 DDAパラメータ計算部

8405 DDA処理部

16

8406 座標更新部

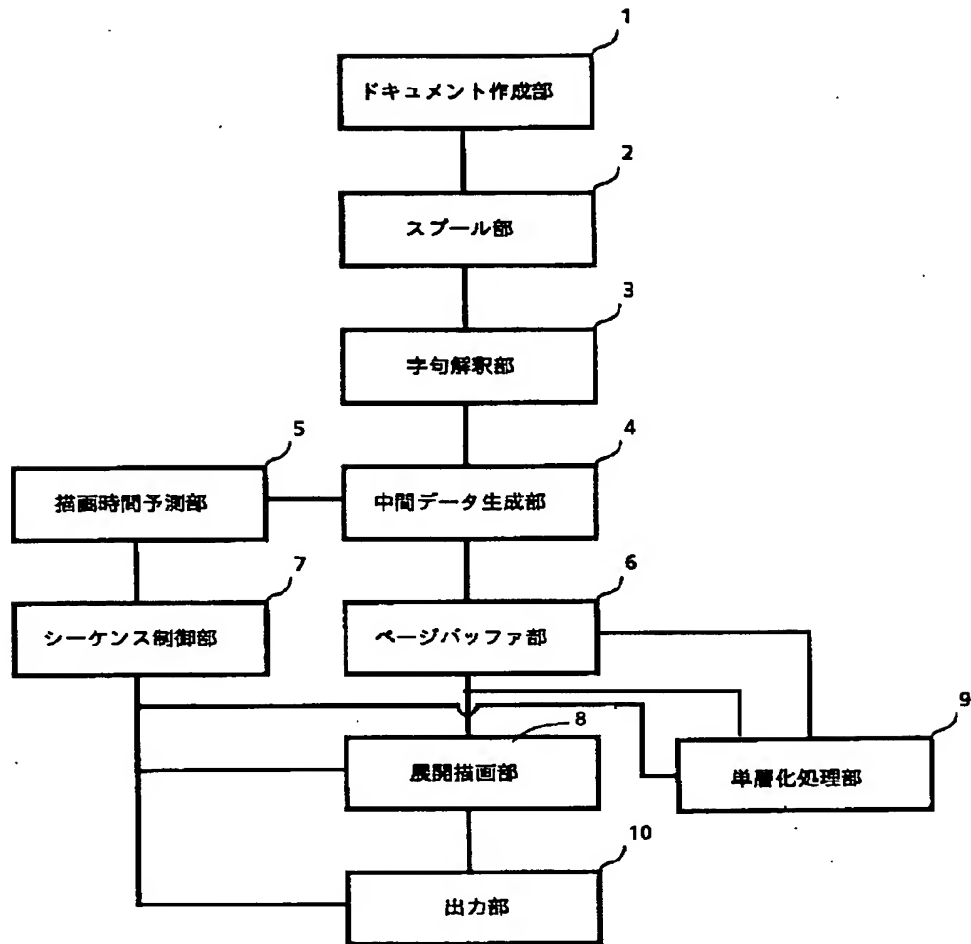
8407 アドレス計算部

8408 マスク演算部

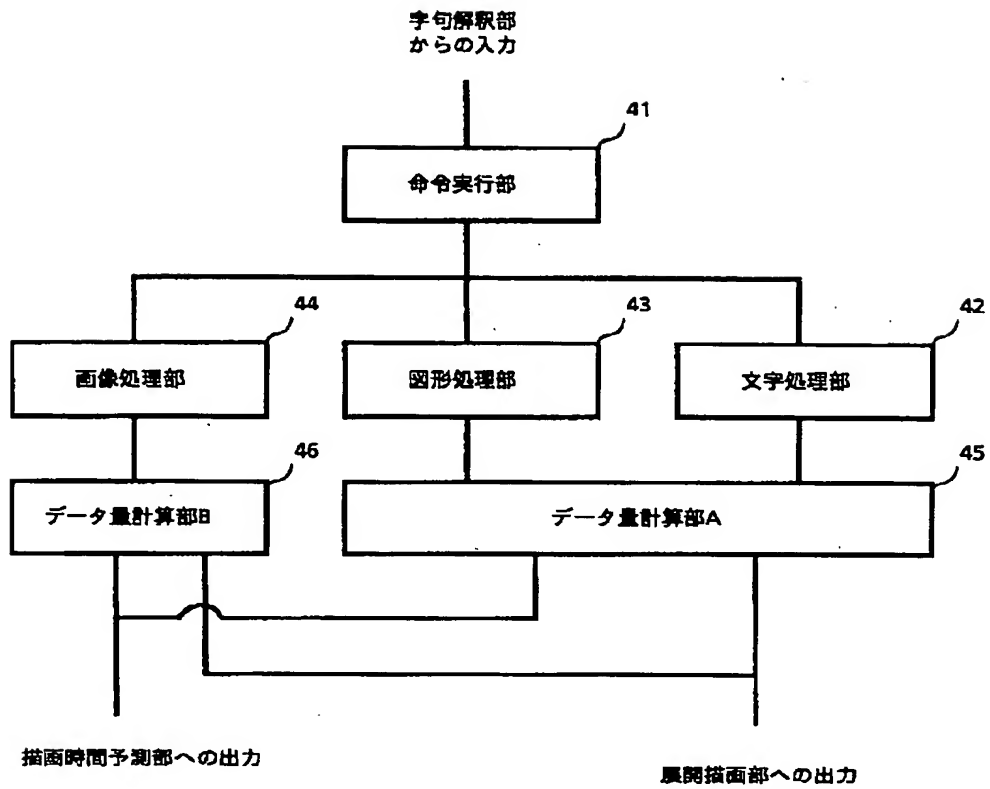
8409 データ演算部

8410 RmodW処理部

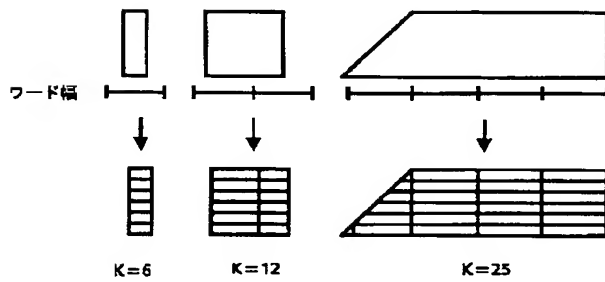
【図1】



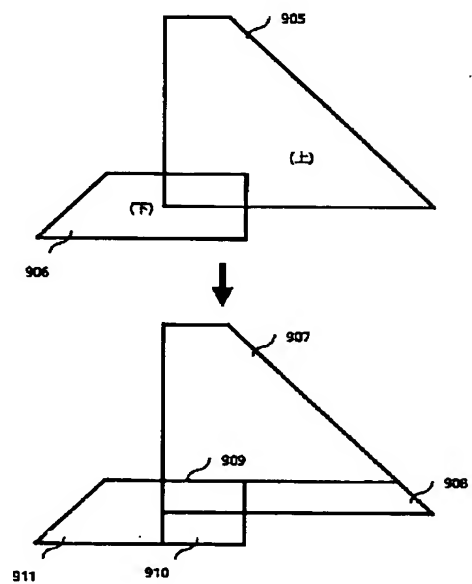
【図 2】



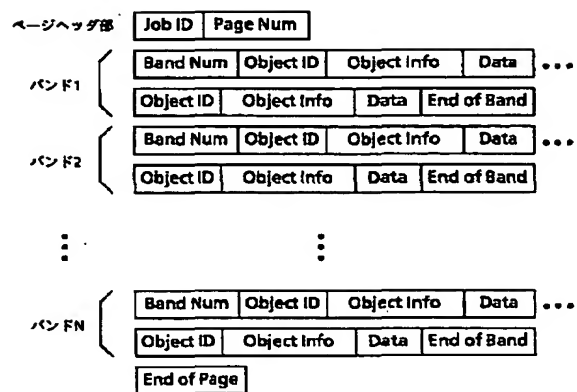
【図 3】



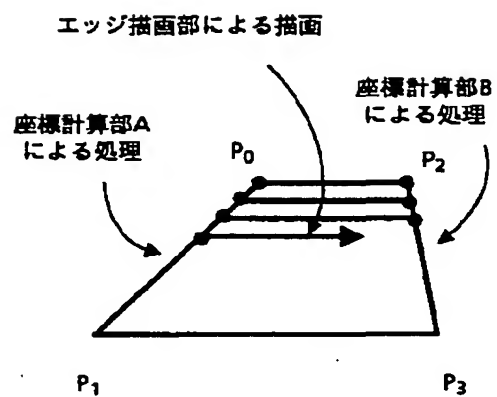
【図 14】



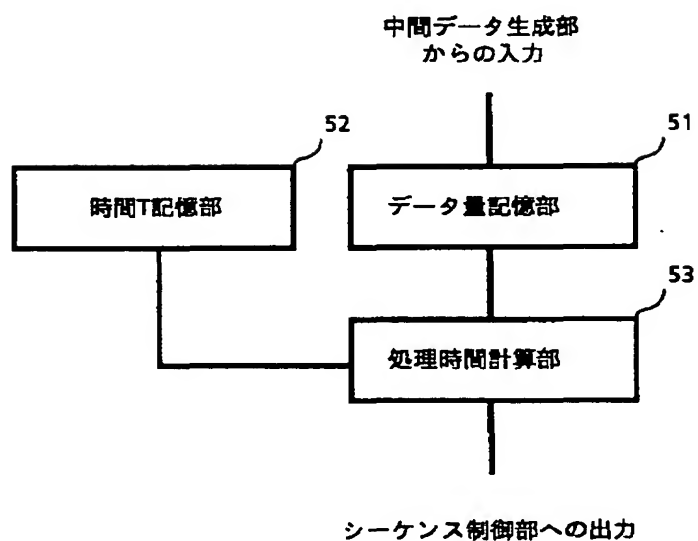
【図4】



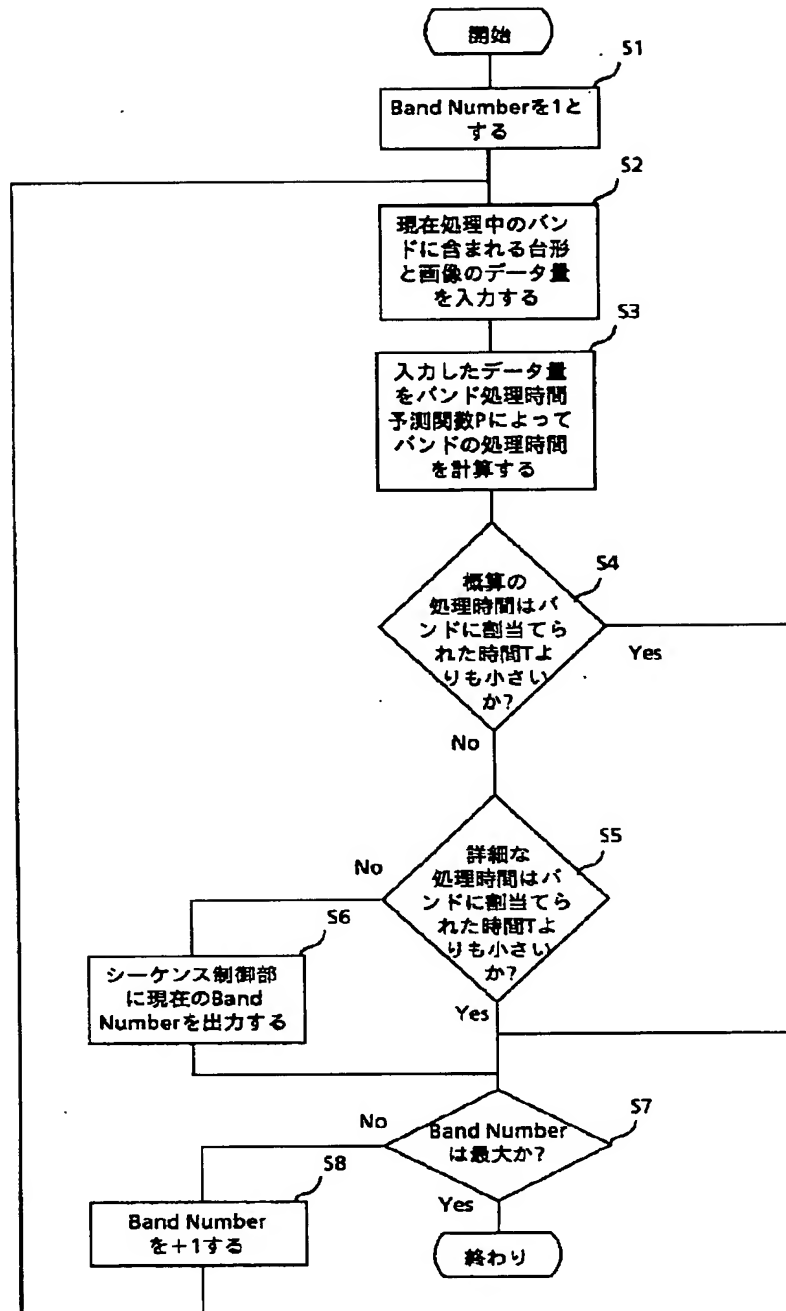
【図9】



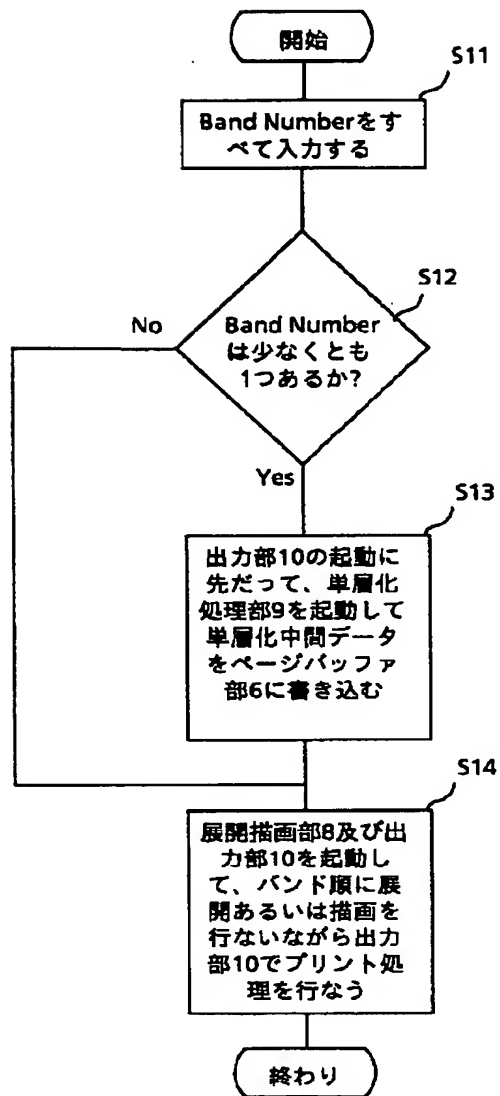
【図5】



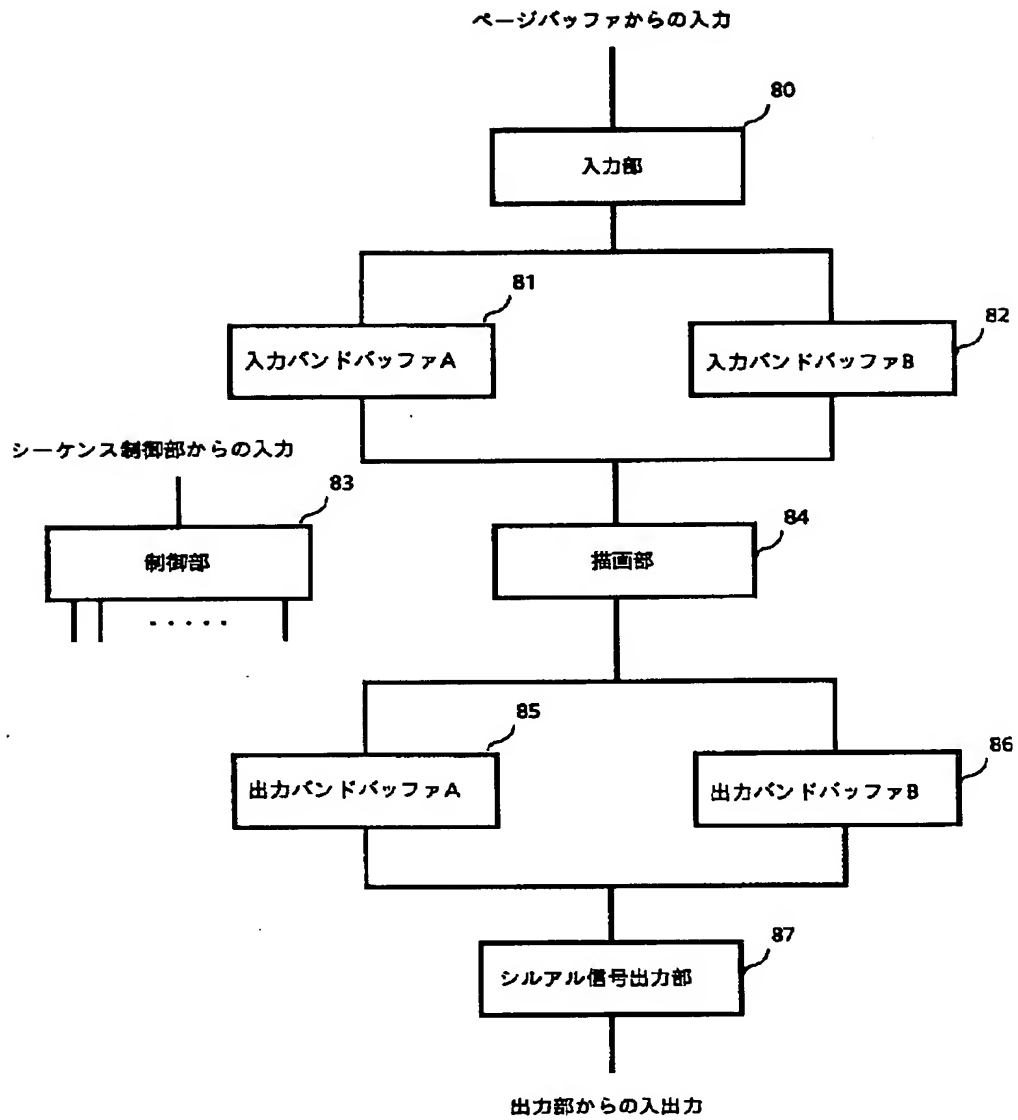
【図 6】



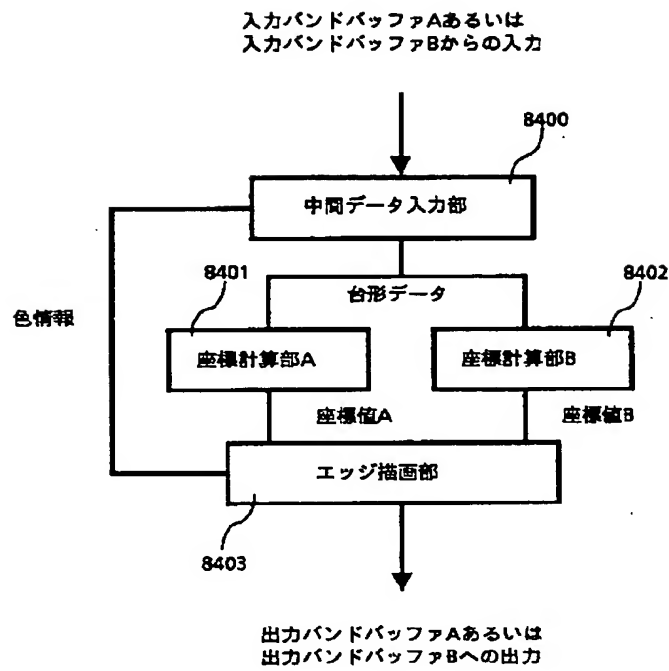
【図7】



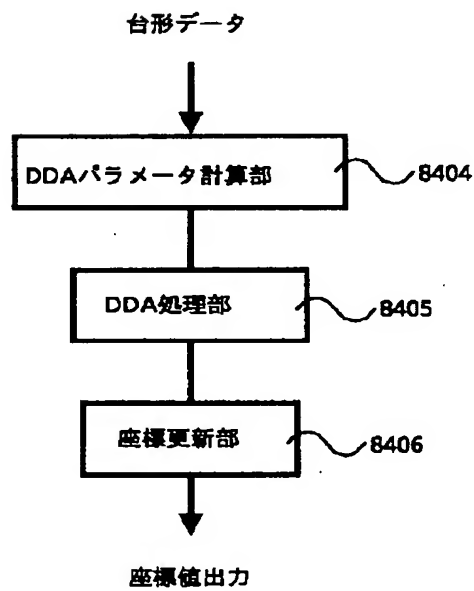
【図 8】



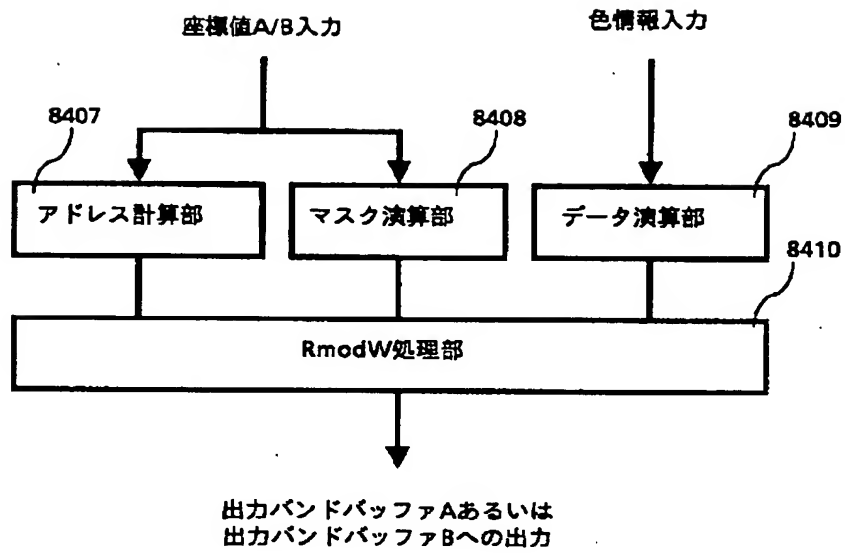
【図 1 0】



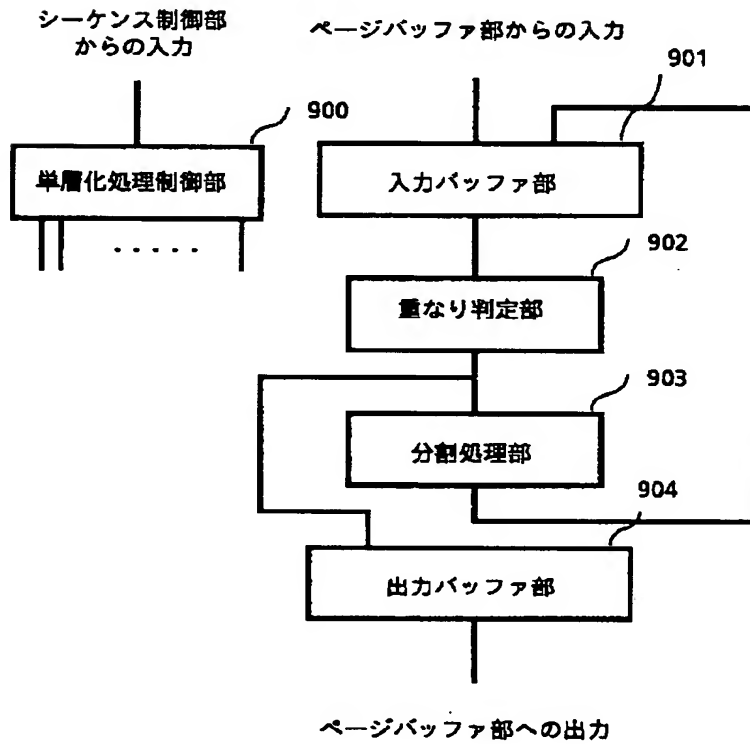
【図 1 1】



【図 12】



【図 13】



【図15】

